

7/9/4

008084398 **Image available**

WPI Acc No: 1989-349510/198948

XRPX Acc No: N89-265902

Selector valve for automotive suspension - has two connecting unions, one to suspension unit and one for auxiliary chamber blocking

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

Inventor: MARQUARDT W K; SCHNEIDER S; WEISSER R; MARQUARDT W

Number of Countries: 005 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 343391	A	19891129	EP 89107537	A	19890426	198948 B
DE 3817508	A	19891207	DE 3817508	A	19880524	198950
EP 343391	A3	19920506	EP 89107537	A	19890426	199330
DE 3817508	C2	19990722	DE 3817508	A	19880524	199933

Priority Applications (No Type Date): DE 3817508 A 19880524

Cited Patents: No-SR.Pub; FR 1307201; AGB 1360990; AGB 2192688; AGB 913984

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 343391	A	G	11		
-----------	---	---	----	--	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT SE

DE 3817508	C2	B60G-017/04
------------	----	-------------

Abstract (Basic): EP 343391 A

The selector valve switches the connection between an additional chamber and one in the automotive suspension unit. The valve (5) has two connecting unions (6,10), one connecting the suspension unit (1), and the other one cutting out the auxiliary chamber (11).

The connecting unions are in the connected by two passages (21, 22), each contg. a stop valve plug (29, 30) actuated by a pilot controller (67).

ADVANTAGE - Easy variation of spring characteristic. (11pp Dwg.No.1/5)

Title Terms: SELECT; VALVE; AUTOMATIC; SUSPENSION; TWO; CONNECT; UNION; ONE ; SUSPENSION; UNIT; ONE; AUXILIARY; CHAMBER; BLOCK

Derwent Class: Q12; Q61

International Patent Class (Main): B60G-017/04

International Patent Class (Additional): F16B-003/00

File Segment: EngPI

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 343 391
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89107537.6

(51) Int. Cl. 4: B60G 17/04

(22) Anmeldetag: 26.04.89

(30) Priorität: 24.05.88 DE 3817508

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

(72) Erfinder: Schneider, Steffen
Brächterstrasse 62
D-7146 Tamm-Hohenstange(DE)
Erfinder: Marquardt, Werner Karl, Dipl.-Ing.
Primelweg 30
D-7145 Markgröningen(DE)
Erfinder: Weissner, Roland, Dipl.-Ing. (FH)
Solitudestrasse 13
D-7257 Ditzingen(DE)

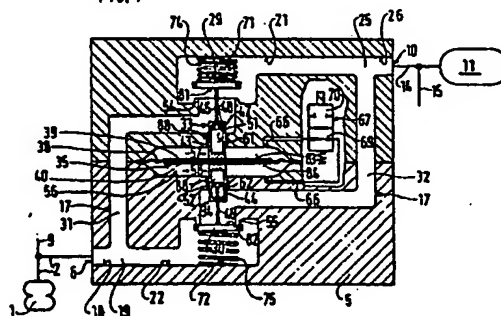
(54) Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement

(57) Bei einem Fahrzeug-Federelement mit einem zu- und abschaltbaren Zusatzvolumen müssen einerseits große Volumenströme zwischen dem Federelement und dem Zusatzvolumen durch eine Verbindung austauschbar sein, andererseits soll die Verbindung mit minimaler Hilfsenergie öffnen- und schließbar sein.

Zum Öffnen und Schließen der Verbindung dient ein Schaltventil (5) mit einer Vorsteuereinrichtung (67). Je nach Schaltstellung der Vorsteuereinrichtung (67) und mit Hilfe mindestens einer beweglichen Trennwand (35) können zwei Schließkörper (29, 30) den Weg für das Druckmedium durch das Schaltventil (5) entweder freigeben oder verschließen. Die Betätigung der Vorsteuereinrichtung (67) erfolgt mit minimaler Hilfsenergie.

Mit Zu- und Abschalten des Zusatzvolumens zu dem Federelement kann die Federrate (Federkonstante) des Federelementes verändert werden. Das Federelement ist bestimmt zur Federung zwischen einer Achse und einem Aufbau eines Kraftfahrzeuges.

FIG. 1



EP 0 343 391 A2

Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Fahrzeug-Federelement bekannt, bei dem zum Verstellen der Federcharakteristik zu dem Volumen des Federelementes ein Zusatzvolumen zu- und abgeschaltet werden kann. Damit größere Volumenströme zwischen dem Volumen des Federelementes und dem Zusatzvolumen fließen können, müssen relativ große Durchflußquerschnitte gewählt werden, und dies erfordert eine relativ große Betätigungseinrichtung.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Schaltventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß durch Anordnung einer Vorsteuereinrichtung das Druckmedium so zur Wirkung gebracht werden kann, daß die in den Kanälen befindlichen Schließkörper die Verbindung zwischen dem Volumen des Federelementes und des Zusatzvolumens freigeben oder absperren.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Schaltventils möglich.

Besonders vorteilhaft ist, daß, wenn das Volumen des Federelementes mit dem Zusatzvolumen verbunden sein soll, ein relativ großer Durchflußquerschnitt zur Verfügung steht. Durch die Verwendung einer oder mehrerer beweglicher Trennwände und einer Vorsteuereinrichtung, mit der eine kleine Teilmenge des durchströmenden Druckmediums auf die Trennwand/Trennwände zu lenken ist, kann diese ihrerseits wiederum mittelbar oder unmittelbar den Schließkörper im Sinne einer Ventilschließung beeinflussen. Dadurch ist es möglich mit einer relativ kleinen Vorsteuereinrichtung ein relativ großes Volumen zu steuern. Zur Betätigung der Vorsteuereinrichtung sind nur geringe Kräfte notwendig. Dadurch ist es möglich, die Vorsteuereinrichtung mit z.B. einem relativ kleinen Magneten zu betätigen.

Zeichnung

In der Zeichnung sind mehrere erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Aufbau und Wirkungsweise eines erfindungsgemäßen Schaltventils für ein Fahrzeug-Federelement soll anhand von vier Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die Figuren 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel und die Figuren 3 bis 5 zeigen drei weitere Beispiele. In allen Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

In Figur 1, dem ersten Ausführungsbeispiel, ist ein Fahrzeug-Federelement mit dem Bezugszeichen 1 versehen. Das Federelement 1 ist über eine Leitung 2 mit dem Schaltventil 5 verbunden. Die Leitung 2 ist an einem ersten Leitungsanschluß 6 an das Schaltventil 5 angeschlossen. Über eine oder mehrere Abzweigungen 9 in der Leitung 2 können weitere Bauteile, z.B. weitere Federelemente an dem Schaltventil 5 angeschlossen sein. An dem Schaltventil 5 befindet sich ein weiterer Leitungsanschluß 10, wo ein Zusatzvolumen 11 über eine Leitung 14 mit dem Schaltventil 5 verbunden ist. An einer oder an mehreren Abzweigungen 15 in der Leitung 14 können weitere Bauteile, z.B. weitere Zusatzvolumina angeschlossen sein. Die Abzweigungen 9 und 15 können aber auch, wie nicht dargestellt, direkt in das Schaltventil 5 integriert sein.

Zwischen den beiden Leitungsanschlüssen 6 und 10 besteht innerhalb des Schaltventils 5 eine Verbindung 17. Von dem ersten Leitungsanschluß 6 führt zunächst ein Kanalstück 18 zu einer Abzweigung 19. Dort verzweigt sich die Verbindung 17 in einen ersten Kanal 21 und einen zweiten Kanal 22, bis sie sich in einer Abzweigung 25 wieder vereinigt, um sich dann in dem Kanalstück 26 bis zu dem zweiten Leitungsanschluß 10 fortzusetzen. In dem ersten Kanal 21 ist ein erster Schließkörper 29 und in dem zweiten Kanal 22 ist ein zweiter Schließkörper 30 angeordnet. Die Verbindung 17 wird durch die beiden Schließkörper 29 und 30 in einen ersten Druckbereich 31 und in einen zweiten Druckbereich 32 unterteilt. Der erste Druckbereich 31 erstreckt sich als Hohlraum zwischen dem ersten Leitungsanschluß 6, dem ersten Schließkörper 29 und dem zweiten Schließkörper 30. Der zweite Druckbereich 32, ebenfalls ein Hohlraum, wird begrenzt durch die Schließkörper 29 und 30 und durch den zweiten Leitungsanschluß 10. Der erste Schließkörper 29 ist über eine erste halb-lose Kupplung 33 und der zweite Schließkörper 30 ist über eine zweite halb-lose Kupplung 34 mit einer beweglichen Trennwand 35 verbunden. Die bewegliche Trennwand 35 ist in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 in Form einer durch

zwei Platten 39 und 40 versteiften Membrane 38 ausgebildet.

Die beiden halb-losen Kupplungen 33 und 34 bestehen im wesentlichen aus je zwei Teilen, einem Klammerteil 43 und 44 und einem Stifteil 45 und 46. Das Stifteil 45 ist gegenüber dem Klammerteil 43 und das Stifteil 46 bezüglich dem Klammerteil 44 in beschränktem Maße frei beweglich. An dem Stifteil 45 befindet sich ein Stiftkopf 47 und an dem Klammerteil 43 befindet sich ein Absatz 48. Durch den Stiftkopf 47, der an dem Absatz 48 zur Anlage kommen kann, wird der maximale Abstand des Schließkörpers 29 gegenüber der beweglichen Trennwand 35 begrenzt. Einerseits kann das Stifteil 45 mit dem Stiftkopf 47 in einen Hohlraum 51 des Klammerteils 43 eintauchen, so daß der Schließkörper 29 an einem gehäusefesten Ventilsitz 54 im Kanal 21 zur Anlage kommen kann, unabhängig von der Stellung der beweglichen Trennwand 35. Andererseits ist die Länge des Stifteiles 45 und des Hohlraumes 51 so bemessen, daß der Schließkörper 29, je nach Stellung der beweglichen Trennwand 35, von dem gehäusefesten Ventilsitz 54 mehr oder weniger weit abheben kann. Desweiteren ist die Länge des Stifteiles 45 und des Hohlraumes 51 aber auch so kurz, daß, je nach Stellung der beweglichen Trennwand 35, diese den Schließkörper 29 gegen den Ventilsitz 54 ziehen kann. Die zweite Kupplung 34 mit dem Schließkörper 30 und einem Hohlraum 52 in dem Klammerteil 44 ist in der gleichen Weise ausgeführt wie die erste Kupplung 33 mit dem Schließkörper 29. Der zweite Schließkörper 30 kann entsprechend an einem gehäusefesten Ventilsitz 55 zur Anlage gebracht werden.

Die bewegliche Trennwand 35 trennt einen Raum 56 in eine erste Kammer 57 und in eine zweite Kammer 58. Die erste Kammer 57 ist über einen ersten Durchlaß 61 mit dem ersten Druckbereich 31 verbunden. Ebenso ist es mit der Kammer 58, die über einen zweiten Durchlaß 62 mit dem zweiten Druckbereich 32 verbunden ist. Die Durchlässe 61 und 62 können so eng ausgebildet sein, daß das durchfließende Druckmedium mehr oder weniger angedrosselt wird. Die erste Kammer 57 ist mit der zweiten Kammer 58 über eine Leitung 68 verbunden. In der Leitung 68 befindet sich eine Vorsteuereinrichtung 67. Mit der Vorsteuereinrichtung 67 kann die Leitung 68 geschlossen und geöffnet werden. Je nach Ausführung der Vorsteuereinrichtung 67 sind auch Zwischenstellungen zwischen offen und geschlossen möglich. Die Vorsteuereinrichtung 67 wurde in der Figur 1 als 2/2-Wegeventil symbolisch dargestellt. Das Symbol für das Wegeventil zeigt zwei Schaltstellungen, eine erste Schaltstellung 69 und eine zweite Schaltstellung 70. Befindet sich die Vorsteuereinrichtung 67, wie in der in Figur 1 symbolisch dargestellt, in der

ersten Schaltstellung 69, dann ist die erste Kammer 57 mit der zweiten Kammer 58 verbunden und es besteht Druckausgleich zwischen diesen beiden Kammern. Durch das Druckmedium entsteht kein Druck auf die bewegliche Trennwand und diese kann sich mehr oder weniger frei innerhalb des Raumes 56 bewegen. In der Kammer 57 und/oder in der Kammer 58 können sich eine oder mehrere Federn befinden. Dies führt zu einer eventuell notwendigen Zentrierung der beweglichen Trennwand 35.

Zwischen dem ersten Schließkörper 29 und einer ersten Anlage 71 im ersten Kanal 21 befindet sich eine erste Feder 74, und zwischen dem zweiten Schließkörper 30 und einer zweiten Anlage 72 im zweiten Kanal 22 befindet sich eine zweite Feder 75. Die beiden Federn 74 und 75 sind so angeordnet, daß auf beide Schließkörper 29 und 30 je eine Federkraft in Schließrichtung wirken kann.

In dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich die Vorsteuereinrichtung 67 in der Schaltstellung 69, bei der sich das Druckmedium zwischen der ersten Kammer 57 und der zweiten Kammer 58 ausgleichen kann. Befindet sich die Vorsteuereinrichtung 67 in dieser Schaltstellung, dann kann die bewegliche Trennwand 35 keine Kraft über die Kupplungen 33 und 34 auf die Schließkörper 29 und 30 ausüben. Die Schließkörper 29 und 30 können, je nachdem auf welcher Seite der Schließkörper der größere Druck herrscht, durch das Druckmedium geschlossen und geöffnet werden. Ist der Druck in dem Federelement 1 höher als der Druck in dem Zusatzvolumen 11, z.B. beim Einfedern des Federelementes 1, dann strömt das Druckmedium aus dem Federelement 1 durch die Leitung 2 über den Leitungsanschluß 6 in das Schaltventil 5. Dies führt in dem ersten Druckbereich 31 zu einer Druckerhöhung und bewirkt, daß der Schließkörper 30 in dem Kanal 22 gegen den Ventilsitz 55 gedrückt wird. Unterstützt wird die Schließbewegung des Schließkörpers 30 durch die Feder 75. Dies führt dazu, daß durch den Kanal 22 das Druckmedium nicht hindurchfließen kann. Die Druckerhöhung in dem ersten Druckbereich 31 bewirkt aber auch, daß der Schließkörper 29 entgegen der von der Feder 74 ausgeübten Federkraft von dem Ventilsitz 54 abhebt. Somit kann das Druckmedium von dem Federelement 1 über den ersten Leitungsanschluß 6, durch den ersten Kanal 21, über den zweiten Leitungsanschluß 10 zu dem Zusatzvolumen 11 strömen. Dies führt zu einer Druckerhöhung in dem Zusatzvolumen 11. Im umgekehrten Falle, bei einer Absenkung des Druckes in dem Federelement 1, z.B. beim Ausfedern des Federelementes, ist der Druck im zweiten Druckbereich 32 höher als in dem ersten Druckbereich 31. Dies bewirkt, daß der Schließkörper 29 gegen den Ventilsitz 54 gedrückt

wird, und daß der Schließkörper 30 von dem Ventilsitz 55 abhebt und das Druckmedium von dem Zusatzvolumen 11 über den zweiten Leitungsanschluß 10 durch den Kanal 22 zu dem Federelement 1 strömen kann. Strömt das Druckmedium von dem Federelement 1 durch den Kanal 21 zu dem Zusatzvolumen 11, dann muß das Druckmedium den Schließkörper 29 gegen die Feder 74 drücken. Dies führt zu einem Druckabfall in dem Kanal 21, der sich berechnet aus einer Wirkfläche 81 des Schließkörpers 29 und der Kraft der Feder 74. In umgekehrter Richtung, wenn das Druckmedium von dem Zusatzvolumen 11 zu dem Federelement 1 strömt, dann verhält es sich entsprechend. Das Druckmedium muß in dem Kanal 22 den Schließkörper 30 entgegen der Federkraft der Feder 75 öffnen. Dies ergibt einen Druckabfall in dem Kanal 22, der sich aus einer Wirkfläche 82 des Schließkörpers 30 und der Federkraft der Feder 75 berechnet. Weil beiderseits der beweglichen Trennwand 35 nahezu der gleiche Druck herrscht, wird das Abheben des Schließkörpers 29 von dem Ventilsitz 54 bzw. des Schließkörpers 30 von dem Ventilsitz 55 durch die bewegliche Trennwand 35 nicht verhindert. Da der Schließkörper 29, die erste Kupplung 33, die bewegliche Trennwand 35, die zweite Kupplung 34 und der zweite Schließkörper 30 eine Einheit bilden, muß die Länge des Stifteiles 45, des Stifteiles 46, des Hohlraumes 51 und des Hohlraumes 52 so bemessen sein, daß, wenn der Schließkörper 30 an dem Ventilsitz 55 zur Anlage kommt, daß dann der Schließkörper 29 ausreichend weit von dem Ventilsitz 54 abheben kann; ebenso muß bei Anlage des Schließkörpers 29 an dem Ventilsitz 54 der Schließkörper 30 von dem Ventilsitz 55 ausreichend weit abheben können.

Die Figur 2 zeigt das gleiche Ausführungsbeispiel wie die Figur 1. Der Einfachheit halber wurden das Federelement 1, das Zusatzvolumen 11 und die Zuleitungen weggelassen. Im Gegensatz zu der Figur 1 befindet sich in der Figur 2 die Vorsteuereinrichtung 67 in der symbolisch dargestellten zweiten Schaltstellung 70, bei der ein Druckausgleich zwischen der Kammer 57 und der Kammer 58 nicht möglich ist. Ist der Druck im ersten Druckbereich 31 höher als der Druck im zweiten Druckbereich 32, dann wird der zweite Schließkörper 30 gegen den Ventilsitz 55 gedrückt, wie es oben beschrieben wurde. Die erste Kammer 57 hat über den Durchlaß 61 Verbindung zum Druck im ersten Druckbereich 31. Die zweite Kammer 58 hat über den Durchlaß 62 Verbindung zu dem Druck im zweiten Druckbereich 32. Ist nun der Druck am Leitungsanschluß 6 höher als am zweiten Leitungsanschluß 10, dann ist auch der Druck in der Kammer 57 höher als in Kammer 58, da zwischen diesen beiden Kammern 57 und 58 wegen der

Schaltstellung 70 der Vorsteuereinrichtung 67 kein Druckausgleich stattfinden kann. Der höhere Druck in der Kammer 57 gegenüber dem Druck in der Kammer 58 führt zu einer Auslenkung der beweglichen Trennwand 35 in eine den ersten Kanal 21 schließenden Richtung. Die Druckdifferenz zwischen den Druckbereichen 31 und 32 drückt auf die Wirkfläche 81 des Schließkörpers 29 und versucht den Kanal 21 zu öffnen. Dieselbe Druckdifferenz wirkt aber auch auf eine Wirkfläche 83 der beweglichen Trennwand 35. Die beiden Kräfte auf die Wirkfläche 81 und auf die Wirkfläche 83 sind entgegengerichtet. Da die Wirkfläche 83 der beweglichen Trennwand 35 größer ist als die Wirkfläche 81 des Schließkörpers 29, wird der Schließkörper 29 gegen den Ventilsitz 54 gedrückt. Dadurch kann das Druckmedium weder durch den ersten Kanal 21 noch durch den zweiten Kanal 22 von dem Leitungsanschluß 6 zum Leitungsanschluß 10 fließen. Ist der Druck am Leitungsanschluß 10 höher als am Leitungsanschluß 6, dann ist auch in der zweiten Kammer 58 der Druck höher als in der ersten Kammer 57 und der Schließkörper 30 wird in gleicher Weise, wie oben für den Schließkörper 29 beschrieben, gegen den Ventilsitz 55 gedrückt. Dadurch ist weder ein Durchfluß des Druckmediums von dem Leitungsanschluß 6 zum Leitungsanschluß 10 noch in umgekehrter Richtung vom Leitungsanschluß 10 zum Leitungsanschluß 6 möglich. Befindet sich die Vorsteuereinrichtung 67, wie in der Figur 2 dargestellt, in der zweiten Stellung 70, dann ist die Verbindung 17 zwischen dem an dem Schaltventil 5 angeschlossenen Federelement 1 und dem angeschlossenen Zusatzvolumen 11 verschlossen.

In dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird durch die Durchlässe 61 und 62 auch noch die erste und die zweite Kupplung 33 und 34 hindurchgeführt. Dies ist nicht unbedingt notwendig, sondern es kann auch zur Hindurchführung der Kupplungen ein enges Spiel vorgesehen werden und die Durchlässe 61 und 62 können separate Bohrungen sein.

Auch wenn die Querschnitte der Kanäle 21 und 22 relativ groß sind und zwischen den Leitungsanschläüssen 6 und 10 ein relativ großes Volumen ausgetauscht werden kann, dann ist trotzdem eine nur relativ kleine Vorsteuereinrichtung 67 mit relativ kleinen Durchflußquerschnitten und relativ kleinen Betätigungskräften erforderlich, denn durch die Vorsteuereinrichtung 67 fließt nur eine relativ kleine Teilmenge eines Volumens, die erforderlich ist, um Druckausgleich zwischen den Kammern 57 und 58 herstellen zu können. Damit die Teilmenge, die durch die Vorsteuereinrichtung 67 fließt, nicht zu groß ist, ist es erforderlich, die Querschnitte der Durchlässe 61 und 62 nicht zu groß auszuführen. Gegebenenfalls ist es günstig, in einen der Durch-

lässe 61, 62 oder in beide Durchlässe je eine Drossel 88 einzubauen.

In der Figur 3 ist, als zweites Ausführungsbeispiel im wesentlichen das gleiche Schaltventil 5 dargestellt wie in den Figuren 1 und 2. In der Figur 3 sind jedoch auch die Durchlässe 61 und 62 durch die Vorsteuereinrichtung 67 absperrbar und 5
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995
1000
1005
1010
1015
1020
1025
1030
1035
1040
1045
1050
1055
1060
1065
1070
1075
1080
1085
1090
1095
1100
1105
1110
1115
1120
1125
1130
1135
1140
1145
1150
1155
1160
1165
1170
1175
1180
1185
1190
1195
1200
1205
1210
1215
1220
1225
1230
1235
1240
1245
1250
1255
1260
1265
1270
1275
1280
1285
1290
1295
1300
1305
1310
1315
1320
1325
1330
1335
1340
1345
1350
1355
1360
1365
1370
1375
1380
1385
1390
1395
1400
1405
1410
1415
1420
1425
1430
1435
1440
1445
1450
1455
1460
1465
1470
1475
1480
1485
1490
1495
1500
1505
1510
1515
1520
1525
1530
1535
1540
1545
1550
1555
1560
1565
1570
1575
1580
1585
1590
1595
1600
1605
1610
1615
1620
1625
1630
1635
1640
1645
1650
1655
1660
1665
1670
1675
1680
1685
1690
1695
1700
1705
1710
1715
1720
1725
1730
1735
1740
1745
1750
1755
1760
1765
1770
1775
1780
1785
1790
1795
1800
1805
1810
1815
1820
1825
1830
1835
1840
1845
1850
1855
1860
1865
1870
1875
1880
1885
1890
1895
1900
1905
1910
1915
1920
1925
1930
1935
1940
1945
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
2040
2045
2050
2055
2060
2065
2070
2075
2080
2085
2090
2095
2100
2105
2110
2115
2120
2125
2130
2135
2140
2145
2150
2155
2160
2165
2170
2175
2180
2185
2190
2195
2200
2205
2210
2215
2220
2225
2230
2235
2240
2245
2250
2255
2260
2265
2270
2275
2280
2285
2290
2295
2300
2305
2310
2315
2320
2325
2330
2335
2340
2345
2350
2355
2360
2365
2370
2375
2380
2385
2390
2395
2400
2405
2410
2415
2420
2425
2430
2435
2440
2445
2450
2455
2460
2465
2470
2475
2480
2485
2490
2495
2500
2505
2510
2515
2520
2525
2530
2535
2540
2545
2550
2555
2560
2565
2570
2575
2580
2585
2590
2595
2600
2605
2610
2615
2620
2625
2630
2635
2640
2645
2650
2655
2660
2665
2670
2675
2680
2685
2690
2695
2700
2705
2710
2715
2720
2725
2730
2735
2740
2745
2750
2755
2760
2765
2770
2775
2780
2785
2790
2795
2800
2805
2810
2815
2820
2825
2830
2835
2840
2845
2850
2855
2860
2865
2870
2875
2880
2885
2890
2895
2900
2905
2910
2915
2920
2925
2930
2935
2940
2945
2950
2955
2960
2965
2970
2975
2980
2985
2990
2995
3000
3005
3010
3015
3020
3025
3030
3035
3040
3045
3050
3055
3060
3065
3070
3075
3080
3085
3090
3095
3100
3105
3110
3115
3120
3125
3130
3135
3140
3145
3150
3155
3160
3165
3170
3175
3180
3185
3190
3195
3200
3205
3210
3215
3220
3225
3230
3235
3240
3245
3250
3255
3260
3265
3270
3275
3280
3285
3290
3295
3300
3305
3310
3315
3320
3325
3330
3335
3340
3345
3350
3355
3360
3365
3370
3375
3380
3385
3390
3395
3400
3405
3410
3415
3420
3425
3430
3435
3440
3445
3450
3455
3460
3465
3470
3475
3480
3485
3490
3495
3500
3505
3510
3515
3520
3525
3530
3535
3540
3545
3550
3555
3560
3565
3570
3575
3580
3585
3590
3595
3600
3605
3610
3615
3620
3625
3630
3635
3640
3645
3650
3655
3660
3665
3670
3675
3680
3685
3690
3695
3700
3705
3710
3715
3720
3725
3730
3735
3740
3745
3750
3755
3760
3765
3770
3775
3780
3785
3790
3795
3800
3805
3810
3815
3820
3825
3830
3835
3840
3845
3850
3855
3860
3865
3870
3875
3880
3885
3890
3895
3900
3905
3910
3915
3920
3925
3930
3935
3940
3945
3950
3955
3960
3965
3970
3975
3980
3985
3990
3995
4000
4005
4010
4015
4020
4025
4030
4035
4040
4045
4050
4055
4060
4065
4070
4075
4080
4085
4090
4095
4100
4105
4110
4115
4120
4125
4130
4135
4140
4145
4150
4155
4160
4165
4170
4175
4180
4185
4190
4195
4200
4205
4210
4215
4220
4225
4230
4235
4240
4245
4250
4255
4260
4265
4270
4275
4280
4285
4290
4295
4300
4305
4310
4315
4320
4325
4330
4335
4340
4345
4350
4355
4360
4365
4370
4375
4380
4385
4390
4395
4400
4405
4410
4415
4420
4425
4430
4435
4440
4445
4450
4455
4460
4465
4470
4475
4480
4485
4490
4495
4500
4505
4510
4515
4520
4525
4530
4535
4540
4545
4550
4555
4560
4565
4570
4575
4580
4585
4590
4595
4600
4605
4610
4615
4620
4625
4630
4635
4640
4645
4650
4655
4660
4665
4670
4675
4680
4685
4690
4695
4700
4705
4710
4715
4720
4725
4730
4735
4740
4745
4750
4755
4760
4765
4770
4775
4780
4785
4790
4795
4800
4805
4810
4815
4820
4825
4830
4835
4840
4845
4850
4855
4860
4865
4870
4875
4880
4885
4890
4895
4900
4905
4910
4915
4920
4925
4930
4935
4940
4945
4950
4955
4960
4965
4970
4975
4980
4985
4990
4995
5000
5005
5010
5015
5020
5025
5030
5035
5040
5045
5050
5055
5060
5065
5070
5075
5080
5085
5090
5095
5100
5105
5110
5115
5120
5125
5130
5135
5140
5145
5150
5155
5160
5165
5170
5175
5180
5185
5190
5195
5200
5205
5210
5215
5220
5225
5230
5235
5240
5245
5250
5255
5260
5265
5270
5275
5280
5285
5290
5295
5300
5305
5310
5315
5320
5325
5330
5335
5340
5345
5350
5355
5360
5365
5370
5375
5380
5385
5390
5395
5400
5405
5410
5415
5420
5425
5430
5435
5440
5445
5450
5455
5460
5465
5470
5475
5480
5485
5490
5495
5500
5505
5510
5515
5520
5525
5530
5535
5540
5545
5550
5555
5560
5565
5570
5575
5580
5585
5590
5595
5600
5605
5610
5615
5620
5625
5630
5635
5640
5645
5650
5655
5660
5665
5670
5675
5680
5685
5690
5695
5700
5705
5710
5715
5720
5725
5730
5735
5740
5745
5750
5755
5760
5765
5770
5775
5780
5785
5790
5795
5800
5805
5810
5815
5820
5825
5830
5835
5840
5845
5850
5855
5860
5865
5870
5875
5880
5885
5890
5895
5900
5905
5910
5915
5920
5925
5930
5935
5940
5945
5950
5955
5960
5965
5970
5975
5980
5985
5990
5995
6000
6005
6010
6015
6020
6025
6030
6035
6040
6045
6050
6055
6060
6065
6070
6075
6080
6085
6090
6095
6100
6105
6110
6115
6120
6125
6130
6135
6140
6145
6150
6155
6160
6165
6170
6175
6180
6185
6190
6195
6200
6205
6210
6215
6220
6225
6230
6235
6240
6245
6250
6255
6260
6265
6270
6275
6280
6285
6290
6295
6300
6305
6310
6315
6320
6325
6330
6335
6340
6345
6350
6355
6360
6365
6370
6375
6380
6385
6390
6395
6400
6405
6410
6415
6420
6425
6430
6435
6440
6445
6450
6455
6460
6465
6470
6475
6480
6485
6490
6495
6500
6505
6510
6515
6520
6525
6530
6535
6540
6545
6550
6555
6560
6565
6570
6575
6580
6585
6590
6595
6600
6605
6610
6615
6620
6625
6630
6635
6640
6645
6650
6655
6660
6665
6670
6675
6680
6685
6690
6695
6700
6705
6710
6715
6720
6725
6730
6735
6740
6745
6750
6755
6760
6765
6770
6775
6780
6785
6790
6795
6800
6805
6810
6815
6820
6825
6830
6835
6840
6845
6850
6855
6860
6865
6870
6875
6880
6885
6890
6895
6900
6905
6910
6915
6920
6925
6930
6935
6940
6945
6950
6955
6960
6965
6970
6975
6980
6985
6990
6995
7000
7005
7010
7015
7020
7025
7030
7035
7040
7045
7050
7055
7060
7065
7070
7075
7080
7085
7090
7095
7100
7105
7110
7115
7120
7125
7130
7135
7140
7145
7150
7155
7160
7165
7170
7175
7180
7185
7190
7195
7200
7205
7210
7215
7220
7225
7230
7235
7240
7245
7250
7255
7260
7265
7270
7275
7280
7285
7290
7295
7300
7305
7310
7315
7320
7325
7330
7335
7340
7345
7350
7355
7360
7365
7370
7375
7380
7385
7390
7395
7400
7405
7410
7415
7420
7425
7430
7435
7440
7445
7450
7455
7460
7465
7470
7475
7480
7485
7490
7495
7500
7505
7510
7515
7520
7525
7530
7535
7540
7545
7550
7555
7560
7565
7570
7575
7580
7585
7590
7595
7600
7605
7610
7615
7620
7625
7630
7635
7640
7645
7650
7655
7660
7665
7670
7675
7680
7685
7690
7695
7700
7705
7710
7715
7720
7725
7730
7735
7740
7745
7750
7755
7760
7765
7770
7775
7780
7785
7790
7795
7800
7805
7810
7815
7820
7825
7830
7835
7840
7845
7850
7855
7860
7865
7870
7875
7880
7885
7890
7895
7900
7905
7910
7915
7920
7925
7930
7935
7940
7945
7950
7955
7960
7965
7970
7975
7980
7985
7990
7995
8000
8005
8010
8015
8020
8025
8030
8035
8040
8045
8050
8055
8060
8065
8070
8075
8080
8085
8090
8095
8100
8105
8110
8115
8120
8125
8130
8135
8140
8145
8150
8155
8160
8165
8170
8175
8180
8185
8190
8195
8200
8205
8210
8215
8220
8225
8230
8235
8240
8245
8250
8255
8260
8265
8270
8275
8280
8285
8290
8295
8300
8305
8310
8315
8320
8325
8330
8335
8340
8345
8350
8355
8360
8365
8370
8375
8380
8385
8390
8395
8400
8405
8410
8415
8420
8425
8430
8435
8440
8445
8450
8455
8460
8465
8470
8475
8480
8485
8490
8495
8500
8505
8510
8515
8520
8525
8530
8535
8540
8545
8550
8555
8560
8565
8570
8575
8580
8585
8590
8595
8600
8605
8610
8615
8620
8625
8630
8635
8640
8645
8650
8655
8660
8665
8670
8675
8680
8685
8690
8695
8700
8705
8710
8715
8720
8725
8730
8735
8740
8745
8750
8755
8760
8765
8770
8775
8780
8785
8790
8795
8800
8805
8810
8815
8820
8825
8830
8835
8840
8845
8850
8855
8860
8865
8870
8875
8880
8885
8890
8895
8900
8905
8910
8915
8920
8925
8930
8935
8940
8945
8950
8955
8960
8965
8970
8975
8980
8985
8990
8995
9000
9005
9010
9015
9020
9025
9030
9035
9040
9045
9050
9055
9060
9065
9070
9075
9080
9085
9090
9095
9100
9105
9110
9115
9120
9125
9130
9135
9140
9145
9150
9155
9160
9165
9170
9175
9180
9185
9190
9195
9200
9205
9210
9215
9220
9225
9230
9235
9240
9245
9250
9255
9260
9265
9270
9275
9280
9285
9290
9295
9300
9305
9310
9315
9320
9325
9330
9335
9340
9345
9350
9355
9360
9365
9370
9375
9380
9385
9390
9395
9400
9405
9410
9415
9420
9425
9430
9435
9440
9445
9450
9455
9460
9465
9470
9475
9480
9485
9490
9495
9500
9505
9510
9515
9520
9525
9530
9535
9540
9545
9550
9555
9560
9565
9570
9575
9580
9585
9590
9595
9600
9605
9610
9615
9620
9625
9630
9635
9640
9645
9650
9655
9660
9665
9670
9675
9680
9685
9690
9695
9700
9705
9710
9715
9720
9725
9730
9735
9740
9745
9750
9755
9760
9765
9770
9775
9780
9785
9790
9795
9800
9805
9810
9815
9820
9825
9830
9835
9840
9845
9850
9855
9860
9865
9870
9875
9880
9885
9890
9895
9900
9905
9910
9915
9920
9925
9930
9935
9940
9945
9950
9955
9960
9965
9970
9975
9980
9985
9990
9995
10000
10005
10010
10015
10020
10025
10030
10035
10040
10045
10050
10055
10060
10065
10070
10075
10080
10085
10090
10095
10100
10105
10110
10115
10120
10125
10130
10135
10140
10145
10150
10155
10160
10165
10170
10175
10180
10185
10190
10195
10200
10205
10210
10215
10220
10225
10230
10235
10240
10245
10250
10255
10260

67 und die Leitung 106 mit dem zweiten Druckbereich 32, in dem der niedrigere Druck herrscht, verbunden ist. Das Strömen des Druckmediums vom Leitungsanschluß 6 zum Leitungsanschluß 10 durch den Kanal 21, vorbei an dem Schließkörper 29, ist mit dem Pfeil 114 symbolisch dargestellt. Durch den zweiten Kanal 22 kann das Druckmedium jetzt nicht fließen, da der Schließkörper 30 zusätzlich zu der Feder 75 von der Druckdifferenz gegen den Ventilsitz 55 gedrückt wird. Ist der Druck im zweiten Druckbereich 32 höher als im ersten Druckbereich 31, so öffnet der Schließkörper 30 und das Druckmedium strömt in umgekehrter Richtung durch den Kanal 22 vom Leitungsanschluß 10 zum Leitungsanschluß 6. Dies ist so, weil die Kammer 58 über die Vorsteuereinrichtung 67 und die Leitung 108 mit dem ersten Druckbereich 31, in dem der nun niedrigere Druck herrscht, verbunden ist. Durch die Drosseln 111 und 112 wird verhindert, wenn die Vorsteuereinrichtung 67 in der symbolisch dargestellten Schaltstellung 69 ist, daß dann der hohe Druck in den Kammern 57 und 58 wirken kann.

Ist die Vorsteuereinrichtung 67 in der symbolisch dargestellten zweiten Schaltstellung 70, dann arbeitet das Schaltventil 5 auf folgende Weise: Die Verbindung von der ersten Kammer 57 zu dem zweiten Druckbereich 32 und die Verbindung von der zweiten Kammer 58 zu dem ersten Druckbereich 31 ist verschlossen. In der ersten Kammer 57 herrscht nun der gleiche Druck wie im ersten Druckbereich 31 und in der Kammer 58 herrscht der gleiche Druck wie im zweiten Druckbereich 32. Ist der Druck am ersten Leitungsanschluß 6, d.h. im ersten Druckbereich 31 höher als am zweiten Leitungsanschluß 10, dann wird der zweite Schließkörper 30 gegen den Ventilsitz 55 gedrückt. Auf den Schließkörper 29 wirkt nun von der einen Seite auf die Wirkfläche 81 die Druckdifferenz in öffnender Richtung, ebenso wirkt die Druckdifferenz aber auch über die Wirkfläche 83 der beweglichen Trennwand 101 in der Kammer 57 auf den Schließkörper 29 in schließender Richtung. Da die Wirkfläche 83 größer ist als die Wirkfläche 81 ist die Kraft auf den Schließkörper 29 in schließender Richtung größer als die Kraft in öffnender Richtung. Somit wird auch der Schließkörper 29 gegen seinen Ventilsitz 54 gedrückt und auch durch den Kanal 21 kann kein Druckmedium vom Leitungsanschluß 6 zum Leitungsanschluß 10 fließen. Die Verbindung 17 zwischen den beiden Leitungsanschlüssen 6 und 10 ist gesperrt. Entsprechend verhält es sich, wenn der Druck am Leitungsanschluß 10 höher ist als am Leitungsanschluß 6. Auch dann ist die Verbindung 17 gesperrt.

Aufbau und Funktionsweise des in der Figur 5 dargestellten vierten Ausführungsbeispiels entspricht weitgehend dem in der Figur 4 dargestell-

ten Ausführungsbeispiel, nur die Leitungsführung der Leitungen 105 bis 108 zwischen den Druckbereichen 31 und 32, den Kammern 57 und 58 und der Vorsteuereinrichtung 67 ist etwas anders ausgeführt. Bei der symbolisch dargestellten ersten Schaltstellung 69 der Vorsteuereinrichtung 67 steht die erste Kammer 57 in Wirkverbindung mit dem ersten Druckbereich 31 und die zweite Kammer 58 steht in Wirkverbindung mit dem zweiten Druckbereich 32. In der Leitung 106 zwischen der Kammer 57 und dem zweiten Druckbereich 32 befindet sich eine Drossel 115 und zwischen der zweiten Kammer 58 und dem ersten Druckbereich 31 befindet sich ebenfalls eine Drossel 116. Durch die Drossel 115 kann das durchströmende Druckmedium so weit angedrosselt werden, daß, wenn der Druck an dem ersten Leitungsanschluß 6 höher ist als an dem zweiten Leitungsanschluß 10, der Druck, welcher über die Leitung 105 und über die Vorsteuereinrichtung 67 auf die Wirkfläche 83 in der Kammer 57 auf die Trennwand 101 wirkt, diese daraus entstehende Kraft ausreicht, um den Schließkörper 29 entgegen der Kraft, die durch den Druck auf die Wirkfläche 81 wirkt, gegen den Ventilsitz 54 zu drücken. Ebenso verhält es sich mit der Drossel 116, die so bemessen sein muß, daß das durchströmende Druckmedium so weit angedrosselt wird, daß der Druck in der Kammer 58 den Schließkörper 30 gegen den Ventilsitz 55 drücken kann, wenn der Druck am Leitungsanschluß 10 höher ist als am ersten Leitungsanschluß 6.

In dem dritten und vierten Ausführungsbeispiel besteht je eine Leitung 105 und 106 zwischen der Kammer 57 und den beiden Druckbereichen 31 und 32. Hiervon ist entweder die Leitung 105 oder die Leitung 106 durch die Vorsteuereinrichtung 67 geführt und durch diese absperbar und öffnbar. Es ist aber auch möglich, beide Leitungen 105 und 106 durch die Vorsteuereinrichtung 67 zu führen und die Vorsteuereinrichtung 67 so auszubilden, daß, während eine der beiden Leitungen 105 und 106 geschlossen ist, die jeweils andere Leitung geöffnet ist und umgekehrt. Dies ergibt, je nach Schaltstellung der Vorsteuereinrichtung 67, eine exakte Zuordnung der Kammer 57 entweder zu dem ersten Druckbereich 31 oder zu dem zweiten Druckbereich 32. In gleicher Weise sind auch die beiden Leitungen 107 und 108 durch die Vorsteuereinrichtung 67 geführt. Die Vorsteuereinrichtung 67 ist dann z.B. so auszuführen, daß in der ersten Schaltstellung 69 die Kammer 57 dem ersten Druckbereich 31 und die Kammer 58 dem zweiten Druckbereich 32 zugeordnet ist und so, daß in der zweiten Schaltstellung 70 die Kammer 57 dem zweiten Druckbereich 32 und die Kammer 58 dem ersten Druckbereich 31 zugeordnet ist. Das bewirkt, daß in der ersten Schaltstellung 69 der Vorsteuereinrichtung 67 die Verbindung 17 zwischen

den Leitungsanschlüssen 6 und 10 gesperrt und in der zweiten Schaltstellung 70 die Verbindung geöffnet ist.

In den in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Schließkörper 29 und 30 plattenförmig ausgebildet, und in den Beispielen nach den Figuren 4 und 5 sind die Schließkörper 29 und 30 kugelförmig. Die Form der Schließkörper ist nicht bindend, sondern nur beispielhaft. In den Figuren 4 und 5 werden die kugelförmigen Schließkörper 29 und 30 durch gestrichelt gezeichnete Führungen 117 gegen seitliches Ausweichen gesichert. Die Schließkörper 29 und 30 können auch, wie nicht dargestellt, mit den beweglichen Trennwänden 101 und 102 mechanisch verbunden sein oder aus einem Werkstück bestehen.

In den Figuren 4 und 5 sind die beweglichen Trennwände 101 und 102 zwei Kolben, die in je einer Bohrung 118 und 119 im Schaltventil 5 geführt werden und in den Figuren 1 bis 3 ist die bewegliche Trennwand 35 eine Membrane. Dies ist nicht bindend, sondern nur beispielhaft. Statt den Kolben für die Trennwände 101 und 102 in den Figuren 4 und 5 kann auch eine Membrane oder mehrere Membranen vorgesehen sein, und die Membrane 38 für die Trennwand 35 in den Figuren 1 bis 3 kann auch ein in einer Bohrung gleitender Kolben oder mehrere Kolben sein.

Soll die Verbindung 17 zwischen den beiden Leitungsanschlüssen 6 und 10 nur in einer Richtung absperrbar sein, dann genügt es, wenn nur einer der beiden Schließkörper 29, 30 durch eine bewegliche Trennwand 35, 101, 102 betätigbar ist.

Ansprüche

1. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement zum Zu- und Abschalten eines Zusatzvolumens zu einem Volumen des Federelements, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (5) zwei Leitungsanschlüsse (6 und 10) hat, einen zum Anschließen des Federelementes (1) und einen zum Abschießen des Zusatzvolumens (11), daß ferner die Leitungsanschlüsse (6 und 10) über zwei Kanäle (21 und 22) miteinander verbunden sind und daß in jedem Kanal ein Schließkörper (29, 30) vorgesehen ist, von denen jeweils mindestens einer durch eine Vorsteuereinrichtung (67) betätigbar ist.

2. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der betätigbare Schließkörper (29, 30) über eine druckmittelverstellbare Kupplung (33, 34) betätigbar ist.

3. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der betätigbare Schließkörper (29, 30) über die Kupp-

lung (33, 34) mit einer druckmittelbeaufschlagten, einen Raum in zwei Kammern (57 und 58) teilenden, beweglichen Trennwand (35) verbunden ist.

4. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kammer (57) mit dem einen Leitungsanschluß (6) und die andere Kammer (58) mit dem anderen Leitungsanschluß (10) über je einen Durchlaß (61, 62) in Wirkverbindung steht.

5. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem der beiden Durchlässe (61, 62) eine Drossel (88) vorgesehen ist.

6. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kammern (57 und 58) über eine durch die Vorsteuereinrichtung (67) verschließ- und öffnenbare Leitung (66) verbunden sind.

7. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Durchlässe (61, 62) zum Überwachen des Durchflusses durch die Vorsteuereinrichtung (67) geführt ist.

8. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsteuereinrichtung (67) so ausgeführt ist, daß bei offener Leitung (66) mindestens einer der Durchlässe (61, 62) geschlossen und bei geschlossener Leitung (66) die Durchlässe (61, 62) geöffnet sind.

9. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Schließkörper (29, 30) über eine bewegliche Trennwand (101, 102) betätigbar ist.

10. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (101, 102) einen der Kanäle (21, 22) von einer Kammer (57, 58) abtrennt.

11. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließkörper (29, 30) über je eine bewegliche Trennwand (101, 102) betätigbar sind.

12. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Trennwände (101, 102) je einen der Kanäle (21, 22) von je einer Kammer (57, 58) abtrennen.

13. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach einem der Ansprüche 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kammer (57, 58) über mindestens eine Leitung (105, 108) mit dem ersten Leitungsanschluß (6) und über mindestens eine andere Leitung (106, 107) mit dem anderen Leitungsanschluß (10) in Wirkverbindung steht.

14. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Leitungen (105 bis 108) zum Überwachen des Durchflusses durch die Vorsteuereinrichtung (67) geführt ist.

5

15. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens eine der Leitungen (105 bis 108) eine Drossel (111, 112, 115, 116) eingesetzt ist.

10

16. Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsteuereinrichtung (67) ein Magnetventil ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

FIG. 2

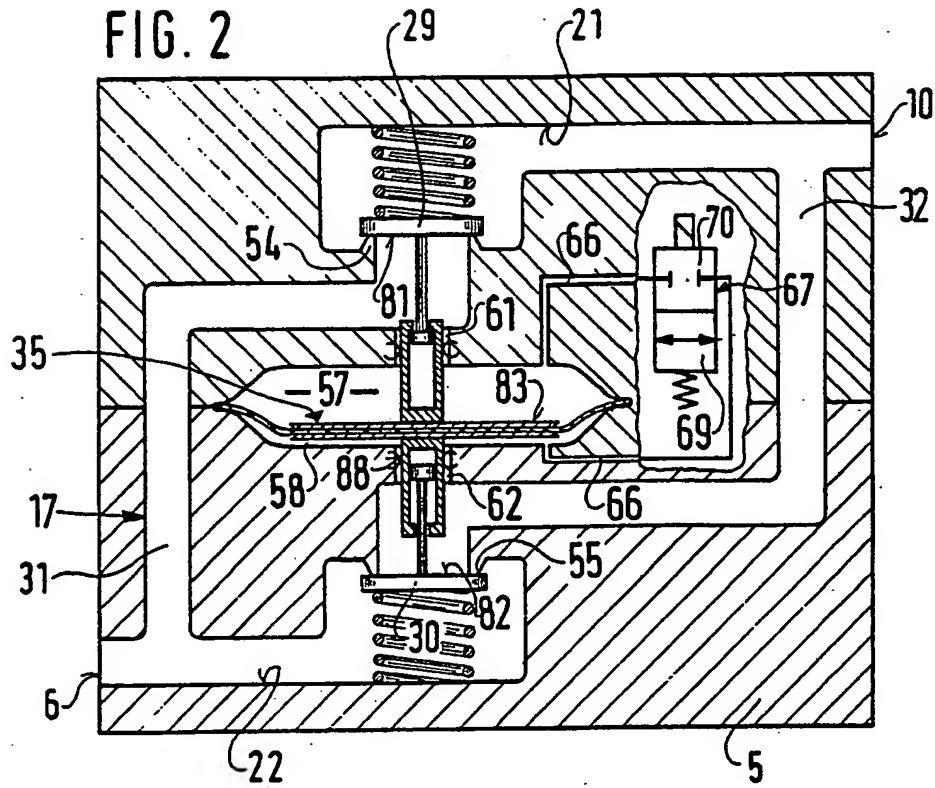


FIG. 3

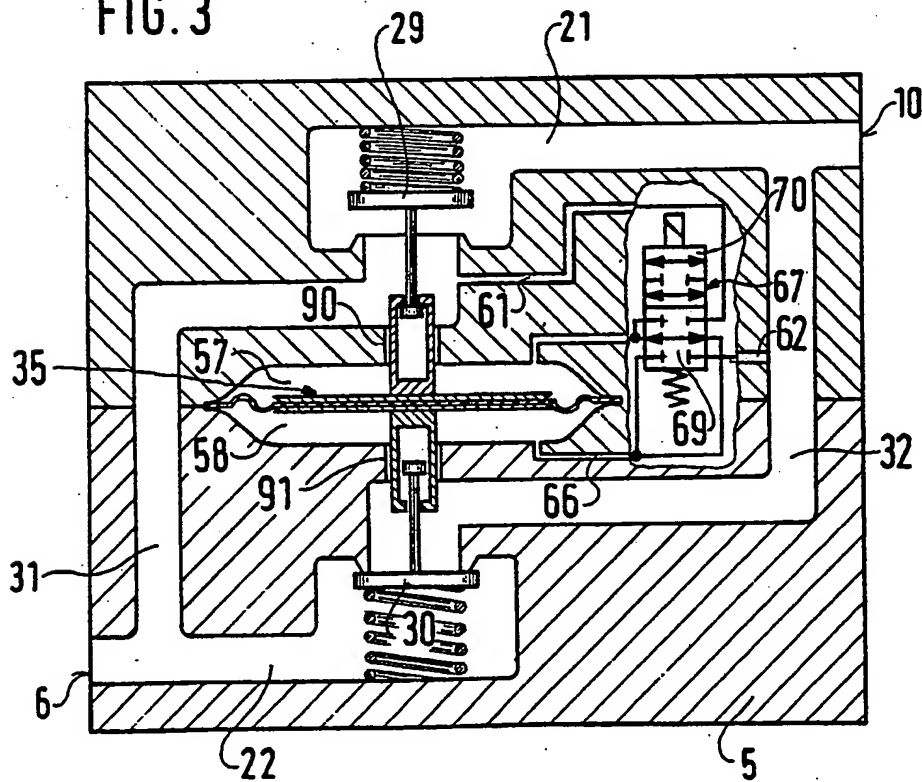


FIG. 5

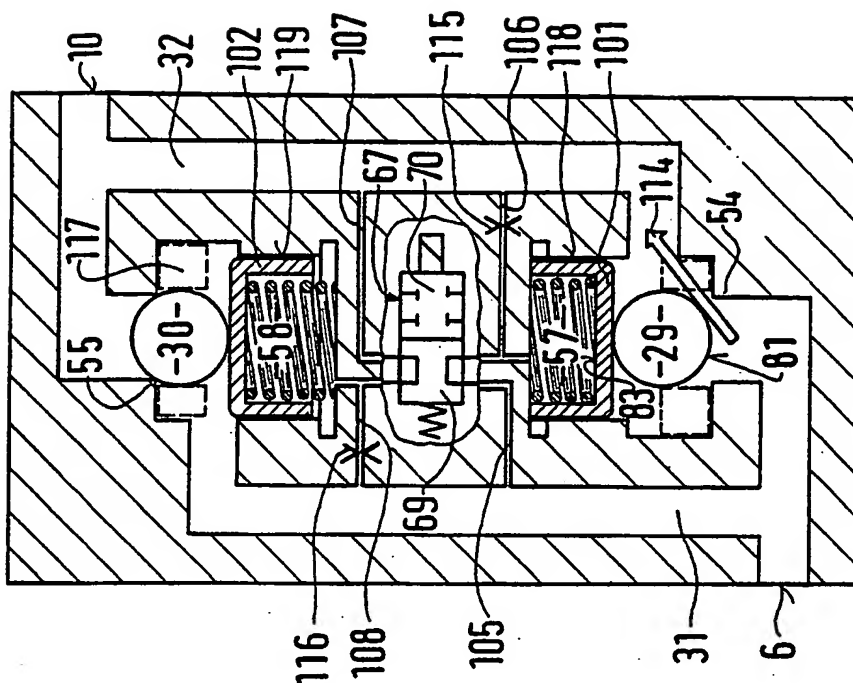
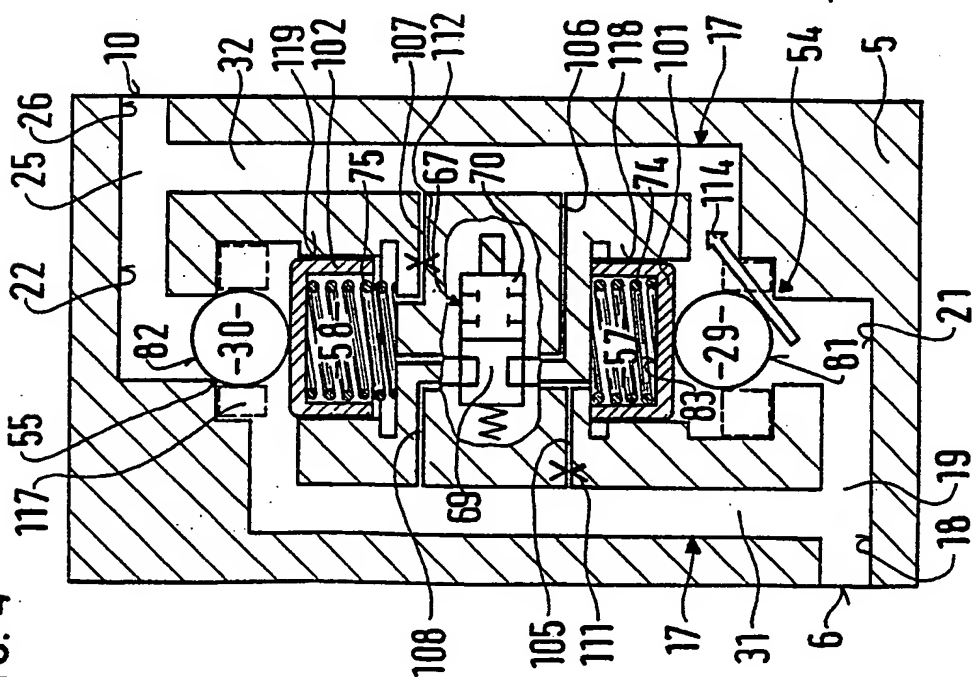


FIG. 4





Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 343 391 A3**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89107537.6

51 Int. Cl.⁵: B60G 17/04

22 Anmeldetag: 26.04.89

30 Priorität: 24.05.88 DE 3817508

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

66 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 06.05.92 Patentblatt 92/19

71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH

Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

72 Erfinder: Schnelder, Steffen
Bräckerstrasse 62
W-7146 Tamm-Hohenstange(DE)
Erfinder: Marquardt, Werner Karl, Dipl.-Ing.
Prümelweg 30
W-7145 Markgröningen(DE)
Erfinder: Welsser, Roland, Dipl.-Ing. (FH)
Solltudestrasse 13
W-7257 Ditzingen(DE)

54 Schaltventil für ein Fahrzeug-Federelement.

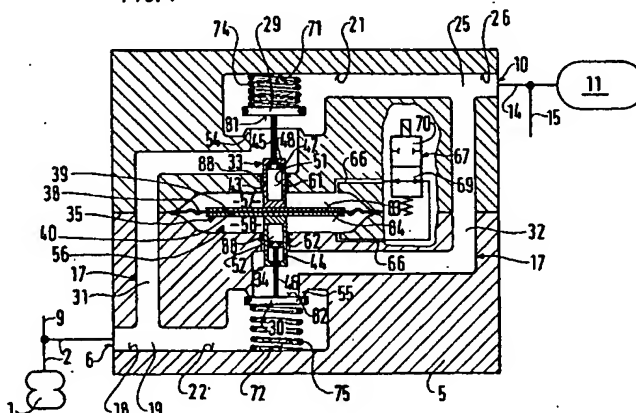
57 Bei einem Fahrzeug-Federelement (1) mit einem zu- und abschaltbaren Zusatzvolumen (11) müssen einerseits große Volumenströme zwischen dem Federelement und dem Zusatzvolumen durch eine Verbindung austauschbar sein, andererseits soll die Verbindung mit minimaler Hilfsenergie öffnen- und schließbar sein.

Zum Öffnen und Schließen der Verbindung dient ein Schaltventil (5) mit einer Vorsteuereinrichtung (67). Je nach Schaltstellung der Vorsteuereinrichtung (67) und mit Hilfe mindestens einer beweglichen

Trennwand (35) können zwei Schließkörper (29, 30) den Weg für das Druckmedium durch das Schaltventil (5) entweder freigeben oder verschließen. Die Betätigung der Vorsteuereinrichtung (67) erfolgt mit minimaler Hilfsenergie.

Mit Zu- und Abschalten des Zusatzvolumens zu dem Federelement kann die Federrate (Federkonstante) des Federelementes verändert werden. Das Federelement ist bestimmt zur Federung zwischen einer Achse und einem Aufbau eines Kraftfahrzeuges.

FIG. 1



EP 0 343 391 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 7537

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	GB-A-913 984 (DOWTY ROTOL LIMITED) * Seite 1, Zeile 63 - Seite 3, Zeile 44; Abbildungen 1-4 * ---	1-7, 9-11, 13-15	B60G17/04
A	GB-A-2 192 688 (CARL FREUDENBERG) * Seite 2, Zeile 41 - Seite 3, Zeile 122; Abbildung 1 * ---	1-6,9, 11-16	
A	GB-A-1 360 990 (AUTOMOTIVE PRODUCTS LIMITED) * Seite 2, Zeile 28 - Seite 3, Zeile 91; Abbildung 1 * ---	1-5,15	
A	FR-A-1 307 201 (WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL COMPANY LIMITED) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 23 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 16; Abbildungen 1-3 * -----	1-5,9, 11,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B60G B62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 12 MAERZ 1992		Prüfer VAN DER VEEN F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (01.82) (P0007)

BEST AVAILABLE COPY